

Structural member of vehicle body

Patent Number: ☐ US5685599
Publication date: 1997-11-11
Inventor(s): KITAGAWA YUICHI (JP)
Applicant(s): NISSAN MOTOR (JP)
Requested Patent: ☐ DE19608196
Application Number: US19960604638 19960221
Priority Number(s): JP19950044253 19950303
IPC Classification: B60R21/00
EC Classification: B62D21/15A, B62D21/15A1, B62D25/08C
Equivalents: JP3381444B2, ☐ JP8239056

Abstract

In the structure of a vehicle, torque boxes are provided for coupling extension sideframes and sidesills on right and left sides in the front of the vehicle cabin. The rear end portions of the suspension member are coupled to rear coupling portions provided in the torque boxes, and coupling points for coupling therewith the suspension member of the rear coupling portions are provided outside in a widthwise direction of the vehicle relative to the center of a section of the extension sideframes, and inside in the car width direction than the center of a section of the sidesills. With this structure, a load to the rearward of the vehicle of the suspension member at the time of a front-end collision and a front-end offset collision of the vehicle can be efficiently dissipated and transmitted to the extension sideframe and the sidesill via the torque box, and any retreat of the suspension member can be suppressed with a tight and simple structure.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Die Erfindung betrifft eine Fahrzeugkonstruktion gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf eine Fahrzeugkonstruktion, die geeignet ist zur Aufnahme von axialen Druckkräften bei Frontalzusammenstößen.

Bei einer herkömmlichen, vergleichbaren Konstruktion wird eine Antriebseinheit mit einem Motor, einem Getriebe und dergleichen über isolierende Halterungen an vorderen Seitenteilen auf beiden Seiten des Motorraums und des Fahrzeugs abgestützt. An den vorderen Endbereichen tragen die vorderen Seitenteile eine Stoßstange, und im hinteren Bereich gehen die Seitenteile einstückig und kontinuierlich in rechte und linke Seitenrahmen über, die sich einstückig und kontinuierlich vom Motorraum in Richtung der Unterseite des Fahrzeuginnenraums erstrecken.

Im unteren Randbereich der Spritzwand wird ein Mittelteil angeschlossen, das die Form eines geschlossenen Querschnitts zusammen mit der Spritzwand aufweist. Das Mittelteil ist in Querrichtung des Fahrzeugs angeordnet und an beiden Enden mit den Seitenbereichen der Seitenrahmen verbunden. Es erstreckt sich im übrigen weiter auswärts in Querrichtung des Fahrzeugs. Rechte und linke Seitenträger sind außerhalb der Richtung der Seitenrahmen angeordnet. Die Seitenträger erstrecken sich in Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugs nach hinten, und die vorderen Endbereiche der Seitenträger sind mit den Seitenrahmen über Torsionskästen verbunden. An den Torsionskästen sind die beiden Endbereiche des Mittelteils befestigt.

Hinter dem Motorraum befindet sich ein Aufhängungsteil zur Abstützung einer Radaufhängung, das sich in Querrichtung des Fahrzeugs erstreckt. Der vordere Endbereich des Aufhängungsteils ist mit einer vorderen Verbindungseinrichtung verbunden, die nach unten von den Seitenrahmen vorspringt, und der hintere Bereich des Aufhängungsteils ist mit einem rückwärtigen Verbindungsbereich an der unteren Oberfläche des Mittelteils verbunden. Wenn sich das Fahrzeug bewegt, wird die Kraft, die auf die Aufhängung ausgeübt wird, durch das Aufhängungsteil aufgenommen, das durch die Seitenrahmen abgestützt wird.

Im Falle einer Frontalkollision des Fahrzeugs nimmt zunächst die Stoßstange die Kraft auf. Wenn diese Kraft einen vorgegebenen Wert überschreitet, nehmen die vorderen Seitenteile die Kraft auf, so daß sie verformt werden, und der Motorraum wird zerdrückt. Wenn der Motorraum in gewissem Maße zerdrückt ist, bewegt sich die Antriebseinheit nach rückwärts, so daß sie in Berührung gelangt mit dem Aufhängungsteil. In Abhängigkeit von der Art der Kollision besteht bei einer Kollision mit einer Geschwindigkeit von mehreren zehn Kilometern pro Stunde die Möglichkeit, daß die von der Antriebseinheit auf das Aufhängungsteil übertragene Kraft mehrere hundert Kilo-Newton erreichen kann.

Da die Seitenrahmen oder die Seitenträger, die hinter den Rahmenteilern angeordnet sind, tragende Konstruktionsteile mit einem geschlossenen Querschnitt sind, die sich in Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugs erstrecken, wird die nach rückwärts gerichtete, auf das Fahrzeug ausgeübte Kraft, die auf das Aufhängungsteil übertragen wird, durch die Seitenrahmen und die Seitenträger abgeleitet und absorbiert. Dadurch kann die Verformung des unteren Randbereiches eines Fahrzeuginnenraums bei einer Frontkollision auf ein Minimum gebracht werden.

Da jedoch bei den genannten herkömmlichen Lösungen ein Verbindungspunkt des Aufhängungsteils im hinteren Verbindungsbereich am Mittelteil liegt, das sich innerhalb der Fahrzeugbreite, bezogen auf die Längsmittellinie des Querschnitts der Seitenrahmen befindet, wird die Kraft vom Verbindungspunkt exzentrisch in Richtung der Innenseite des Fahrzeugs, bezogen auf die Seitenrahmen und die Seitenträger, übertragen. Zur Abstützung des Aufhängungsteils bei dessen Bewegung nach hinten mit einer Kraft von mehreren hundert Kilonewton mußte daher das Mittelteil, der Verbindungsbereich des Mittelteils und der Torsionskasten, die Verbindungsbereiche des Mittelteils und der Seitenrahmen und dergleichen erheblich verstärkt werden und die Belastung mußte wirksam auf die Seitenrahmen und die Seitenträger abgeleitet werden, so daß die Konstruktion insgesamt kompliziert und schwer wurde.

Wenn es auch möglich ist, den Verbindungspunkt des rückwärtigen Verbindungsbereichs im wesentlichen in der Mittellinie des Querschnitts einer derartigen Konstruktion anzuordnen, konnte die Last doch nicht direkt vom Mittelteil über den Torsionskasten auf den Seitenträger abgeleitet werden, und der Verbindungspunkt im wesentlichen in der Mittellinie der Seitenrahmen erschwerte es, die Last über den Torsionskasten auf den Seitenrahmen zu übertragen, so daß sich dieselbe Situation ergab wie bei der Abstützung des Aufhängungsteils durch nur einen Seitenrahmen. Auch hier war daher für den Fall einer starken Kollision eine erhebliche Verstärkung der Konstruktion notwendig, so daß die Konstruktion kompliziert und schwer wurde.

Für den Fall einer sogenannten versetzten Frontalkollision, bei der der Stoß der Kollision auf eine Seite der Fahrzeugform trifft, kommt die Antriebseinheit mit einem Aufhängungsglied unter gleichzeitiger Drehung in Berührung, so daß ein Verbindungspunkt am rückwärtigen Endbereich auf der Kollisionsseite des Aufhängungsteils bestrebt ist, diagonal nach rückwärts nach innen auf einen Bogen auszuweichen, während der andere Verbindungspunkt auf der nicht betroffenen Seite den Drehungsmittelpunkt bildet. In diesem Falle wird bei der herkömmlichen Konstruktion, bei der der Verbindungspunkt in der Mittellinie eines Querschnitts der Seitenrahmen oder auf deren Innenseite liegt, die Kraft kaum auf die Seitenträger abgeleitet, so daß es notwendig wird, den größten Teil der Last diagonal nach rückwärts und innen in bezug auf die Fahrzeuglängsrichtung über die Biegefestigkeit eines seitlichen Rahmentails abzuleiten. Zur Unterdrückung der Rückwärtsverschiebung des Aufhängungsgliedes ist es daher in diesem Falle notwendig, die Biegefestigkeit der seitlichen Rahmentile zu erhöhen, so daß auch hier die Konstruktion schwer und teuer wurde.

Wesentliche Aufgabe der Erfindung ist es, eine Fahrzeugkonstruktion zu schaffen, bei der die Rückwärtsbewegung des querverrichteten Aufhängungsteils mit Hilfe einer einfachen und leichten Konstruktion im Falle einer Frontalkollision vermieden werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Merkmale des Anspruchs 1 vorgesehen.

Die erfindungsgemäße Fahrzeugkonstruktion umfaßt rechte und linke Seitenrahmen, die sich von der Höhe des Motorraums zur Unterseite des Fahrzeuginnenraums erstrecken, rechte und linke Seitenträger, die an den seitlichen Rändern des Fahrzeugs in Verlängerung der Seitenrahmen verlaufen, und ein querverrichtetes Aufhängungsteil zwischen den rechten und linken Sei-

tenrahmen. Verbindungsglieder zur Verbindung der Seitenrahmen und der Seitenträger sind auf der rechten und linken Seite des vorderen Bereichs des Fahrzeuginnenraums vorgesehen. Die beiden Endbereiche des quergereichten Aufhängungssteils sind mit den Verbindungsgerichten an den Seitenrahmen, den Seitenträgern oder den Verbindungsgliedern ausgebildet, und die Verbindungspunkte dieser Rahmenverbindungsgebiete mit dem quergereichten Aufhängungssteil sind außerhalb der Längsmittellinie des Querschnitts der Seitenrahmen und innerhalb der Längsmittellinie des Querschnitts der Seitenträger vorgesehen.

Folglich wird bei einer Frontalkollision des Fahrzeugs, wenn zunächst der Motorraum in gewissem Maße eingedrückt ist, der Motor zusammen mit dem Getriebe in Rückwärtsrichtung des Fahrzeugs verschoben, und sie üben Druck auf das quergereichte Aufhängungssteil des Fahrzeugs aus. Da in diesem Falle die Verbindungspunkte der Aufhängungssteile außerhalb des quergereichten Aufhängungssteils und innerhalb der Längsmittellinie der Seitenrahmen und innerhalb der Längsmittellinie der Seitenträger liegen, wird die Last, die auf die Rahmenverbindungsgebiete ausgeübt wird, wirksam verteilt und übertragen auf die Rahmentelle und die Seitenträger über die Verbindungsglieder.

Weiterhin wird bei einem versetzten Frontalzusammenstoß, bei dem die Kollision auf einer Seite der Fahrzeugfront auftritt, die Verformung konzentriert auf die Kollisionsseite des Motorraums, und der Motor mit Zubehör kommt in Berührung mit dem quergereichten Aufhängungssteil, während er sich gleichzeitig dreht. Dadurch verschiebt sich der Endbereich des Aufhängungssteils auf der Kollisionsseite schräg nach innen und rückwärts in einem Bogen um den Verbindungspunkt auf der kollisionsfreien Seite. Dieser Abbau der Kraft in rückwärts gerichteter Diagonalrichtung wirkt auf den Rahmenverbindungsgebiet auf der Kollisionsseite und hier nach innen, bezogen auf die Fahrzeugquerrichtung, jedoch wird, wie bei einer nicht versetzten Kollision, die in Rückwärtsrichtung des Fahrzeugs wirkende Kraft auf den Rahmenverbindungsgebiet wirksam verteilt und auf die Seitenrahmen und die Seitenträger über die Verbindungsglieder übertragen. Dabei nimmt der äußere Seitenträger die Kraft in Biegerichtung auf, während die Seitenrahmen in einer weiter innenliegenden Position, bezogen auf die Fahrzeugquerrichtung, teilweise die Kompressionslast aufnehmen, so daß die Konstruktion insgesamt eine hohe Biegefestigkeit aufgrund des Zusammenwirkens der Seitenrahmen und der Seitenträger bietet.

Auf diese Weise kann die Kraft bei einer Frontalkollision einschließlich einer versetzten Frontalkollision zuverlässig durch die Seitenrahmen und die Seitenträger aufgenommen werden, und die Rückwärtsverschiebung der Aufhängungssteile kann mit einer verhältnismäßig leichten und einfachen Konstruktion eingeschränkt werden, ohne daß die Konstruktion schwer und kompliziert werden müßte, indem beispielsweise gesonderte Verstärkungsglieder, größere Materialstärken für die Seitenrahmen etc. verwendet werden müßten.

Das Aufhängungssteil zur Abstützung der Aufhängung der vorderen Räder des Fahrzeugs bildet hier ein quergereichtes Rahmenteil, und die Verbindungsglieder sind Torsionskästen, die sich unterhalb der Spritzwand befinden, die den Motorraum und den Fahrzeuginnenraum trennt, und die Rahmenverbindungsgebiete können in oder an den Torsionskästen ausgebildet sein. Da die Torsionskästen, die vorgesehen sind zur Erhö-

hung der Steifigkeit der Seitenrahmen und der Seitenträger, als Verbindungsglieder genutzt werden, wird die Konstruktion weiter vereinfacht.

Beim Fahren des Fahrzeugs wird die Kraft von der Aufhängung zuverlässig durch die Torsionskästen aufgenommen.

Die Seitenrahmen weisen einen oberen waagerechten Bereich auf der Seite des Motorraums, einen unteren waagerechten Bereich auf der Seite des Fahrzeuginnenraums und einen gebogenen Bereich auf, der kontinuierlich von dem oberen in den unteren Bereich übergeht. Die Verbindungsglieder verbinden den unteren waagerechten Bereich mit den Seitenträgern, und der Rahmenverbindungsgebiet kann in dem unteren waagerechten Bereich der Seitenrahmen vorgesehen sein.

Als Ergebnis kann der Abstand zwischen den linken und rechten Verbindungspunkten klein sein, und das Moment, das auf den Rahmenverbindungsgebiet auf der Kollisionsseite einwirkt, kann bei einer versetzten Frontalkollision gering sein, und die Verbindungspunkte und die Verbindungsglieder können nahe beieinander angeordnet sein und die Kraft von den Verbindungspunkten auf die Verbindungsglieder wirksam übertragen, so daß die Konstruktion weiter erleichtert werden kann.

Im übrigen kann der Verbindungspunkt des Rahmenverbindungsgebiets vor dem rückwärtigen Ende des Verbindungsgliedes vorgesehen sein.

Daher befinden sich die Verbindungspunkte der Rahmenverbindungsgebiete vor dem rückwärtigen Ende der Verbindungsglieder, so daß die rückwärtsgerichtete Kraft, die auf die Rahmenverbindungsgebiete ausgeübt wird, wirksamer auf die Seitenrahmen und die Seitenträger über die Verbindungsglieder verteilt werden kann, so daß eine leichte Bauweise möglich ist.

Weiterhin können die Rahmenverbindungsgebiete eine Gegenfläche aufweisen, die die Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugs schneidet und den rückwärtigen Seitenbereichen der Endbereiche des quergereichten Rahmens, d.h. des Aufhängungssteils, gegenüberliegt.

Bei der Rückwärtsbewegung des Aufhängungssteils wird dieses durch die Gegenfläche abgestützt, und die Verbindungspunkte können sowohl durch die Festigkeit der Seitenrahmen als auch durch die Stabilität der Gegenfläche abgestützt werden, so daß die Rückwärtsverschiebung des Aufhängungssteils auch durch die Gegenfläche unterdrückt werden kann und weiter eine leichte Bauweise möglich ist.

Schließlich kann sich ein Verstärkungsglied diagonal nach rückwärts in Richtung der Mittellinie des Fahrzeugs erstrecken, das in der Nähe des Rahmenverbindungsgebiets des Seitenrahmens angeschlossen ist.

Dieses Verstärkungsglied, das sich diagonal nach rückwärts erstreckt, ist in der Nähe des Rahmenverbindungsgebiets der Seitenrahmen angeschlossen, so daß die bei der Frontalkollision und bei der versetzten Frontalkollision eingeleiteten Kräfte wirksam durch das Verstärkungsglied aufgenommen und absorbiert werden können. Auch dadurch wird die Rückwärtsverschiebung des Aufhängungssteils zusätzlich durch das Verstärkungsglied unterdrückt.

Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 ist eine Unteransicht eines Fahrzeugs mit einem Konstruktionsteil nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 ist eine teilweise geschnittene Seitenansicht der Ausführungsform gemäß Fig. 1;

Fig. 3 ist eine perspektivische Darstellung des Hauptbereichs der Fig. 1;

Fig. 4 ist eine vergrößerte Darstellung des Bereichs P in Fig. 2;

Fig. 5 ist eine Unteransicht und zeigt den Zustand im Zeitpunkt einer versetzten Frontalkollision bei der ersten Ausführungsform;

Fig. 6 ist eine Unteransicht eines Fahrzeuges mit einem Konstruktionsteil nach einer zweiten Ausführungsform;

Fig. 7 ist eine perspektivische Darstellung des Hauptbereichs der Fig. 6;

Fig. 8 ist eine vergrößerte Darstellung des Bereichs Q in Fig. 7;

Fig. 9 ist eine Unteransicht und zeigt den Zustand zum Zeitpunkt einer versetzten Frontalkollision bei der zweiten Ausführungsform;

Fig. 10 ist eine Unteransicht eines Fahrzeuges mit einem Konstruktionsteil nach einer dritten Ausführungsform;

Fig. 11 ist eine perspektivische Darstellung des Hauptbereichs der Fig. 10; und

Fig. 12 ist eine Unteransicht und zeigt den Zustand zum Zeitpunkt einer versetzten Frontalkollision bei der dritten Ausführungsform.

Die erste bevorzugte Ausführungsform der Konstruktion des Fahrzeuges gemäß Anspruch 1, 2 oder 4 soll nunmehr unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben werden.

Fig. 1 ist eine Unteransicht eines Fahrzeuges mit Konstruktionsteilen entsprechend der vorliegenden Ausführungsform. Fig. 2 zeigt eine teilweise geschnittene Seitenansicht zu Fig. 1, Fig. 3 ist eine perspektivische Darstellung des Hauptbereichs der Fig. 1 und Fig. 4 ist eine vergrößerte Darstellung des Bereichs P in Fig. 2.

Wie in Fig. 1 gezeigt ist, befinden sich auf beiden Seiten eines Motorraumes 10, bezogen auf die Breitenrichtung des Fahrzeuges, im vorderen Bereich eines Fahrzeuges rechte und linke vordere Seitenteile 1, die Konstruktionsteile des Fahrzeugaufbaus bilden. Die rechten und linken vorderen Seitenteile 1 weisen einen geschlossenen Querschnitt auf, und sie stützen eine Antriebseinheit 5 mit einem Motor und einem Getriebe und dergleichen über schwingungsisolierende Halterungen 7 ab. Die vorderen Endbereiche 1a der vorderen Seitenteile 1 tragen eine Stoßstange 9, und an den hinteren Endbereichen 1b der Seitenteile 1 sind rechte und linke Verlängerungs-Seitenrahmen 3 ausgebildet, die einstückige und kontinuierlich durchlaufende Konstruktionsteile darstellen. Diese Verlängerungs-Seitenrahmen 3 erstrecken sich vom Motorraum 10 zur Unterseite eines Gehäuses 20.

Wie in Fig. 2 gezeigt ist, erstrecken sich die vorderen Seitenteile im wesentlichen zu derselben Höhe wie die Stoßstange 9. Die Seitenrahmen 3 liegen im Bereich des Motorraumes 10 im wesentlichen in derselben Höhe wie die Stoßstange 9, verlaufen gegen die Spritzwand 11, die den Motorraum 10 und das Gehäuse 20 unterteilt, und nach einer Biegung in Richtung der Unterseite der Spritzwand 11 unterhalb der unteren Seite des Gehäuses 20, und sie erstrecken sich entlang der unteren Oberfläche der Bodenplatte 13, die mit der Spritzwand 11 verbunden ist. In Richtung des hinteren Teils des Fahrzeuges verlaufen die Seitenrahmen 3 als Boden-Seitenteile 15, die Konstruktionsteile des Fahrzeuges bilden. Mit dem unteren Randbereich 11a der Spritzwand 11 ist ein Mittelteil 17 verbunden, das mit der äußeren Fläche

der Spritzwand 11 einen geschlossenen Querschnitt bildet.

Wie in Fig. 1 gezeigt ist, erstreckt sich das Mittelteil 17 in Querrichtung des Fahrzeuges, und beide Endbereiche des Mittelteils 17 laufen gegen die Seitenbereiche der Seitenrahmen 3 und sind mit diesen verbunden. Auf der Außenseite der Seitenrahmen 3, bezogen auf die Querrichtung des Fahrzeuges, erstrecken sich rechte und linke Seitenträger 19 als weitere Konstruktionsteile in Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeuges. Die Seitenträger 19 und die Seitenrahmen 3 bilden einen Konstruktionsteil mit geschlossenem Querschnitt, das sich in Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeuges erstreckt, und der vordere Endbereich 19a der Seitenträger 19 ist mit den Seitenrahmen 3 über einen Torsionskasten 21 verbunden. Durch diesen Torsionskasten 21 wird die Steifigkeit der Seitenrahmen 3 und der Seitenträger 19 verbessert.

Im rückwärtigen Bereich des Motorraums 10 ist ein Aufhängungsteil 27 als Querrahmen über die Breite des Fahrzeuges angeordnet, und eine nicht gezeigte Aufhängung der Vorderräder 23 des Fahrzeuges wird durch diesen Aufhängungsteil 27 abgestützt. Unterhalb der Spritzwand 11 sind die hinteren Endbereiche 27b an den rechten und linken Enden des Aufhängungsteils 27 mit einem hinteren Verbindungsbereich 43 als Rahmenverbindungsgebiet in den Torsionskasten 21 und als Verbindungsmitglied verbunden. Der Verbindungspunkt 30 zwischen dem Aufhängungsteil 27 und dem hinteren Verbindungsbereich 27 liegt außerhalb der Mitte des Querschnitts Me des Seitenrahmens 3 und innerhalb der Mitte des Querschnitts S der Seitenträger 19, bezogen auf die Querrichtung des Fahrzeuges, und vor dem rückwärtigen Ende 21b des Torsionskastens 21.

Wie in Fig. 3 gezeigt ist, ist der Torsionskasten 21 mit beiden seitlichen unteren Endbereichen 11b der Spritzwand 11 verbunden, die den hinteren Bereich des Radkastens 23 der Vorderräder 23 bildet (Fig. 1), und der Torsionskasten bildet einen geschlossenen Querschnitt zusammen mit der Spritzwand 11.

Der Seitenrahmen 3 weist einen oberen, waagerechten Bereich 35 auf der Seite des Motorraums 10, einen unteren waagerechten Bereich 37 auf der Seite des Gehäuses 20, und einen gebogenen Bereich 39 auf, der von dem oberen waagerechten Bereich 35 zu dem unteren Bereich 37 überleitet, und ist somit im wesentlichen S-förmig ausgebildet, betrachtet von der Seite des Fahrzeuges. Der obere waagerechte Bereich 35 und der gebogene Bereich 39 bestehen aus einem Haupttrahmenteil 31 mit etwa hutförmigem Querschnitt und einem Plattenteil 33, das die offene Seite des Haupttrahmentails 31 schließt, und sie sind durch diese beiden Teile 33, 31 zu einem Kastenprofil geschlossen. Mit dem gebogenen Bereich 39 sind das Mittelteil 17 und der Torsionskasten 21 verbunden. Der untere waagerechte Bereich 37 besitzt einen hutförmigen Querschnitt und ist mit der Bodenplatte 13 verbunden und bildet einen geschlossenen Querschnitt mit dieser.

Die rückwärtigen Endbereiche 27b des Aufhängungsteils 27 sind mit dem hinteren Verbindungsbereich 23 verbunden, und die vorderen Endbereiche 27a des Aufhängungsteils 27 sind mit vorderen Verbindungsbereichen 41 verbunden. Die vorderen Verbindungsbereiche 41 befinden sich an der unteren Oberfläche 35a des oberen waagerechten Bereichs 35 der Seitenrahmen 3. Ein Bolzen 45 springt am Verbindungspunkt 30 des hinteren Kupplungsbereichs 43 vor, und ein Bohrerloch 47 ist im hinteren Endbereich 27b des Aufhängungsteils 27

vorgesehen. Wie in Fig. 4 gezeigt ist, ist der hintere Endbereich 27b des Aufhängungssteils 27 mit dem hinteren Verbindungsbereich 43 verbunden. Ein Gummi-Isolator 49 liegt zwischen dem hinteren Endbereich 27b des Aufhängungssteils 27 und dem hinteren Kupplungsbereich 43.

Anschließend soll die Wirkungsweise der Konstruktion beschrieben werden.

Während der Fahrt wird die auf die Aufhängung ausgeübte Kraft durch den Aufhängungssteil 27 aufgenommen, das durch den Seitenrahmen 3 getragen wird.

In diesem Zustand wird ein Teil der Last der Aufhängung direkt von dem Aufhängungssteil 27 auf den Torsionskasten 21 übertragen, so daß eine sichere Abstützung möglich ist.

Bei einem Frontalzusammenstoß des Fahrzeugs nimmt zunächst die Stoßstange 9 die Kollisionskraft auf. Wenn diese Kraft eine vorgegebene Größe erreicht hat, nimmt das vordere Seitenteil 1 die Last auf, so daß es verformt wird, und der Motorraum wird zusammengedrückt. Wenn der Motorraum 10 teilweise zusammengedrückt ist, bewegt sich die Antriebsseinheit 5 nach rückwärts, so daß sie in Berührung mit dem Aufhängungssteil 27 kommt, und drückt das Aufhängungssteil 27 nach rückwärts.

Zu diesem Zeitpunkt befindet sich der Verbindungspunkt 30 des hinteren Verbindungsbereichs 43 des Aufhängungssteils 27 außerhalb der Mittellinie des Querschnitts 81 des Seitenrahmens 3 und innerhalb der Mittellinie 83 der Seitenträger 19, jeweils bezogen auf die Fahrzeugbreite, sowie vor dem hinteren Ende 21b des Torsionskastens 21. Daher wirkt die nach rückwärts gerichtete Last auf beide als Kompressionskraft von dem Verbindungspunkt 30 zwischen dem Seitenrahmen 3 und dem seitlichen Längsträger 19 ein, die tragende Konstruktionsteile sind. Die Last, die auf den Verbindungspunkt 30 ausgeübt wird, wird wirksam über den Torsionskasten 21 verteilt und über den Seitenrahmen 3 und den Seitenträger 19 übertragen. Auf diese Weise absorbieren der Seitenrahmen 3 und der Seitenträger 19, die nach rückwärts auf das Fahrzeug einwirkende Kraft, so daß sie die Verformung der Unterseite des Gehäuses 20 beim Frontalzusammenstoß reduzieren.

Wie weiter in Fig. 5 gezeigt ist, wird bei einem sogenannten versetzten Frontalzusammenstoß, bei dem Kollision auf eine Seite des vorderen Endes des Fahrzeugs einwirkt, die Verformung auf eine Seite des Motorraums 10 konzentriert, und die Antriebsseinheit 5 kommt in Berührung mit dem Aufhängungssteil 27, während sich dies dreht, so daß der rückwärtige Endbereich 27b (Verbindungspunkt 30a) auf der Kollisionsseite des Aufhängungssteils nach innen, bezogen auf die Fahrzeugbreite, drückt und dabei einen Bogen beschreibt, dessen Mittelpunkt der Verbindungspunkt 30b auf der kollisionsfreien Seite bildet, wie durch den Pfeil F in Fig. 5 angedeutet ist. Folglich bewirkt die diagonal nach rückwärts gerichtete Kraft, daß der Verbindungspunkt 30a auf der Kollisionsseite nach innen, bezogen auf die Querrichtung des Fahrzeugs, belastet wird, während bei einer nicht versetzten Frontalkollision die Last auf den hinteren Verbindungsbereich 43 (Verbindungspunkt 30a) gleichmäßig verteilt und auf den Seitenrahmen 3 und den Seitenträger 19 über den Torsionskasten 21 übertragen wird.

Durch diese Kraft wird der Seitenträger 19, der in bezug auf den Verbindungspunkt 30a nach außen versetzt angeordnet ist, jeweils bezogen auf die Fahrzeug-

querrichtung, in Biegerichtung belastet, während der Seitenrahmen 3 auf der Innenseite des Verbindungspunktes 30a auf der Wirkungslinie der Kraft liegt und bei der Aufnahme der Druckkraft mitwirkt. Auf diese Weise besitzt die Konstruktion eine hohe Biegesteifigkeit aufgrund des Zusammenwirkens des Seitenrahmens 3 und des Seitenträgers 19.

Der Seitenrahmen 3 und der Seitenträger 19 absorbieren die Kraft und stützen in Rückwärtsrichtung des Fahrzeugs ab, so daß die Verformung der Unterseite des Gehäuses 20 bei einem versetzten Frontalzusammenstoß reduziert werden kann.

Folglich kann die Kraft bei einem Frontalzusammenstoß einschließlich eines versetzten Frontalzusammenstoßes durch den Seitenrahmen 3 und den Seitenträger 19 zuverlässig abgestützt werden, ohne daß es notwendig ist, die Konstruktion durch besondere Verstärkungsglieder, Verstärkung der Seitenrahmen 3 etc. schwerer und komplizierter zu machen. Die Rückwärtsbewegung des Aufhängungssteils 27 kann mit einer einfachen und leichten Konstruktion unterdrückt werden, und damit kann zugleich die Verformung der Unterseite des Gehäuses 20 eingeschränkt werden.

Da im übrigen der Torsionskasten 21 zur Erhöhung der Steifigkeit des Seitenrahmens 3 und des Seitenträgers 19 als Verbindungsteil zum Verbinden des Seitenrahmens 3 und des Seitenträgers 19 vorgesehen ist, sind spezielle Verbindungsteile nicht notwendig, und die Rückwärtsbewegung des Aufhängungssteils 27 kann mit einer einfachen Konstruktion unterdrückt werden.

Anschließend soll die zweite Ausführungsform gemäß Anspruch 3 und 5 beschrieben werden.

Fig. 6 ist eine Unteransicht des Fahrzeugs mit wesentlichen Konstruktionsteilen dieser Ausführungsform. Fig. 7 ist eine perspektivische Darstellung des Hauptbereichs der Fig. 6, und Fig. 8 ist eine vergrößerte Darstellung des Bereichs Q in Fig. 7. Für Teile, die bereits bei der ersten Ausführungsform vorgesehen waren, werden deren Bezugsziffern verwendet, und eine erneute Beschreibung wird fortgelassen.

Wie in Fig. 6 und 7 gezeigt ist, ist der hintere Verbindungsbereich 61 am vorderen Ende des unteren waagerechten Bereichs 37 des Seitenrahmens 3 vorgesehen. Der hintere Verbindungsbereich 61 ist gebogen und so geformt, daß ein Hohlraum gebildet wird, der von der unteren Oberfläche 37a des unteren waagerechten Bereichs 37 nach oben gerichtet ist. Der Verbindungsbereich besitzt eine Gegenfläche 61a, die die Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugs schneidet, eine Bodenfläche 61b, die im wesentlichen waagerecht von der Gegenfläche 61a abgebogen ist, und eine Seitenfläche 61c, die die Querrichtung des Fahrzeugs schneidet. Nach vorne und außen ist der Verbindungsbereich 61 offen.

Wie in Fig. 8 gezeigt ist, ist die Seitenfläche des unteren waagerechten Bereichs 37, die den hinteren Verbindungsbereich 61 einschließt, in einer dreidimensionalen, konkaven und konvexen Form ausgebildet, derart, daß die Querschnittsbreite 63a auf der Fahrzeugaußenseite kleiner ist als die Querschnittshöhe 63b auf der Fahrzeuginnenseite. Der Verbindungspunkt 30 liegt außerhalb der Querschnittsmittellinie Me des unteren waagerechten Bereichs 37, und in der Bodenfläche 61b des hinteren Verbindungsbereichs 61, die sich vor dem rückwärtigen Ende 21b des Torsionskastens 21 befindet. Ein Bolzen 45 springt am Verbindungspunkt 30 vor. Die Gegenfläche 61a liegt im rückwärtigen Seitenbereich des rückwärtigen Endbereichs 27b gegenüber, wenn der

rückwärtige Endbereich 27b des Aufhängungssteils 27 mit dem rückwärtigen Verbindungsbereich 61 verbunden ist.

Anschließend soll die Wirkungsweise dieser Ausführungsform beschrieben werden.

Da bei dieser Ausführungsform der rückwärtige Verbindungsbereich 61 in dem unteren waagerechten Bereich 37 des Seitenrahmens 3 liegt, ist zusätzlich zu der ersten Ausführungsform der Abstand zwischen dem Verbindungspunkt 30 des rechten und linken Verbindungsbereichs 61 verkleinert. Wenn daher bei einer versetzten Frontalkollision gemäß Fig. 9 der rückwärtige Endbereich 61 auf der Kollisionsseite (Verbindungspunkt 30a) des Aufhängungssteils 27 bestrebt ist, nach innen in bezug auf die Fahrzeugbreite verschoben zu werden, und damit einen Bogen um den Verbindungspunkt 30b auf der kollisionsfreien Seite beschreibt, kann das Moment, das auf den rückwärtigen Verbindungsbereich 61 auf der Kollisionsseite (Verbindungspunkt 30a) einwirkt, auf ein geringes Maß reduziert werden.

Da der untere waagerechte Bereich 37 den hinteren Verbindungsbereich 61 aufweist, und der Seitenträger 19 über den Torsionskasten 21 angeschlossen ist, können der Verbindungspunkt 30 des unteren waagerechten Abschnitts 37 und der Torsionskasten 21 nah beieinander angeordnet werden, und die Übertragung der Last von dem Verbindungspunkt 30 auf den Torsionskasten 21 kann wirksam erfolgen.

Da im übrigen der rückwärtige Verbindungsbereich 61 eine Gegenfläche 61b aufweist, wird der Rückstoß des Aufhängungssteils durch die Gegenfläche 61b aufgefangen. Der Verbindungspunkt wird daher durch die Festigkeit des Seitenträgers 19 in Vorwärts-Rückwärts-Richtung und die Festigkeit eines Abschnitts der Gegenfläche 61b abgestützt, so daß die Rückwärtsbewegung des Aufhängungssteils 27 weiter reduziert werden kann.

Wie oben beschrieben wurde, kann die Rückwärtsbewegung des Aufhängungssteils 27 unterdrückt und damit die Verformung an der Unterseite des Gehäuses 20 mit einer einfachen und leichten Konstruktion reduziert werden.

Anschließend soll eine dritte Ausführungsform gemäß Anspruch 6 beschrieben werden.

Fig. 10 ist eine Untersicht eines Fahrzeugs mit den Konstruktionsteilen der vorliegenden Ausführungsform. Fig. 11 ist eine perspektivische Darstellung des Hauptbereichs der Fig. 10. Für Teile, die bereits bei den ersten beiden Ausführungsformen vorgesehen waren, werden deren Bezugsnummern verwendet, und eine erneute Beschreibung unterbleibt.

Wie in Fig. 10 und 11 gezeigt ist, ist bei dieser Ausführungsform ein rückwärtiger Verbindungsbereich 71 an der unteren Oberfläche 37a des vorderen Endes des unteren waagerechten Bereichs 37 des Seitenrahmens 3 vorgesehen.

Der Verbindungspunkt 30 befindet sich außerhalb der Mittellinie des Querschnitts Me des unteren waagerechten Bereichs 37 und vor dem rückwärtigen Ende 21b des Torsionskastens 21. Ein Bolzen 47 springt am Verbindungspunkt 30 vor.

In der Nähe des rückwärtigen Verbindungsbereichs 71 des unteren waagerechten Bereichs 37 ist ein Verstärkungsglied 73 angebracht, das einen hutförmigen Querschnitt aufweist und diagonal nach rückwärts zur Mitte der Fahrzeugquerriechung verläuft. Das Verstärkungsglied 73 ist mit der unteren Oberfläche der Bodenplatte 13 verbunden und bildet mit der Bodenplatte eine

geschlossene Fläche. Das vordere Ende des Verstärkungsglieds 73 läuft gegen den inneren Seitenbereich des unteren waagerechten Bereichs 37 und ist mit diesem verbunden.

Anschließend soll die Wirkungsweise dieser Ausführungsform beschrieben werden.

Da das Verstärkungsglied 73 sich diagonal nach rückwärts zur Längsmittellinie des Fahrzeugs erstreckt und in der Nähe des rückwärtigen Verbindungspunktes 71 angeschlossen ist, wird ein Teil der Last bei einer Frontalkollision und einer versetzten Frontalkollision des Fahrzeugs in das Verstärkungsglied 73 eingeleitet. Da die Last zu diesem Zeitpunkt zusätzlich auch auf den Verbindungsbereich 71 übertragen wird, wird die Rückwärtsbewegung des Aufhängungssteils 27 auch durch das Verstärkungsglied 73 unterdrückt.

Da insbesondere zum Zeitpunkt einer versetzten Frontalkollision gemäß Fig. 12 die Einwirkungsrichtung der Kraft in bezug auf den Verbindungspunkt 30a diagonal nach rückwärts zum Inneren des Fahrzeugs bezogen auf die Querriechung, gerichtet ist (Pfeil F), da jedoch das Verstärkungsglied 73 im wesentlichen in dieser verläuft (Pfeil N in der Zeichnung), nimmt das Verstärkungsglied 73 die Druckkraft auf. Die Last in der diagonal-rückwärtigen Richtung zur Innenseite des Fahrzeugs hin kann daher wirksam durch das Verstärkungsglied aufgenommen und verteilt werden. Durch das Verstärkungsglied 73 kann daher die Rückwärtsbewegung des Aufhängungssteils 27 noch besser eingeschränkt werden.

Wie oben beschrieben wurde, kann die Rückwärtsverschiebung des Aufhängungssteils 27 unterdrückt und damit die Verformung der Unterseite des Gehäuses 20 mit einer einfachen und leichten Konstruktion verringert werden.

Patentansprüche

1. Fahrzeugkonstruktion mit rechten und linken, längsgerichteten Seitenrahmen, die sich vom Motorraum zur Unterseite des Fahrzeuginnenraumes erstrecken, rechten und linken, seitlich äußeren Längsträgern in Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugs, und einem quergerichteten Aufhängungssteil zwischen den rechten und linken Seitenrahmen (1), dadurch gekennzeichnet, daß Verbindungsglieder (21) zum Verbinden der Seitenrahmen (1) und der Seitenträger (19) auf der rechten und linken Seite des vorderen Bereichs des Fahrzeuginnenraumes vorgesehen sind, daß die beiden Endbereiche des quergerichteten Aufhängungssteils (27) mit Rahmenverbindungsbereichen verbunden sind, die an den Seitenrahmen (1), den Seitenträger (19) oder den Verbindungsgliedern (21) vorgesehen sind, und daß Verbindungspunkte dieser Rahmenverbindungsbereiche mit dem quergerichteten Aufhängungssteil (27) seitlich außerhalb der Längsmittellinie des Querschnitts der Seitenrahmen (1) und seitlich innerhalb der Längsmittellinie des Querschnitts der Seitenträger (19) vorgesehen sind.

2. Fahrzeugkonstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das quergerichtete Aufhängungssteil (27) ein Aufhängungssteil zum Abstützen der Aufhängung der Vorderräder des Fahrzeugs ist, daß die Verbindungsglieder der Seitenrahmen (1) und seitlich innerhalb der Spritzwand angeordnet sind, die den Motorraum vom Fahrzeuginnenraum

11 trennt und daß die Rahmenverbindungsgebiete (43; 61; 71) an den Torsionskästen (21) ausgebildet sind.

3. Fahrzeugkonstruktion nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenrahmen (1) einen oberen waagerechten Bereich (35) auf der Seite des Motorraumes (10), einen unteren waagerechten Bereich (37) auf der Seite des Fahrzeuginnenraums (20) und einen gebogenen Bereich (35) umfassen, der von dem oberen waagerechten Bereich in den unteren waagerechten Bereich übergeht, daß die Verbindungsglieder (43; 61; 71) den unteren waagerechten Bereich (37) und die Seitenträger (19) verbinden, und daß der Rahmenverbindungsgebiet in dem unteren waagerechten Bereich (37) des Seitenrahmens (1) ausgebildet ist.

4. Fahrzeugkonstruktion nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungspunkt (30) des Rahmenverbindungsgebiets vor dem hinteren Ende des Verbindungsglieds (21) vorgesehen ist.

5. Fahrzeugkonstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Seitenrahmen-Verbindungsgebiet (61) eine Gegenfläche (61a) aufweist, die die Vorwärts-Rückwärts-Richtung des Fahrzeugs schneidet und dem rückwärtigen seitlichen Bereich der beiden Endbereiche des quergerichteten Aufhängungsteils (27) gegenüberliegt.

6. Fahrzeugkonstruktion nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verstärkungsglied (73) diagonal nach rückwärts oder zur Längsmittellinie des Fahrzeugs gerichtet und in der Nähe des Rahmenverbindungsgebiets des Seitenrahmens (1) angeschlossen ist.

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

FIG.1

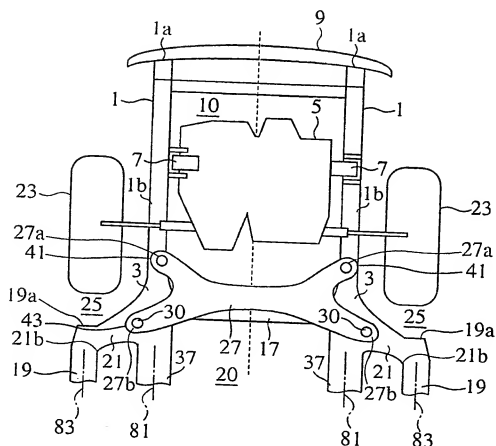


FIG.2

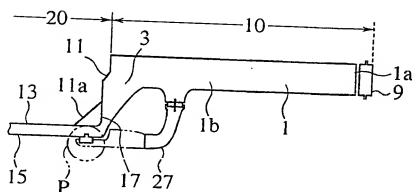


FIG.3

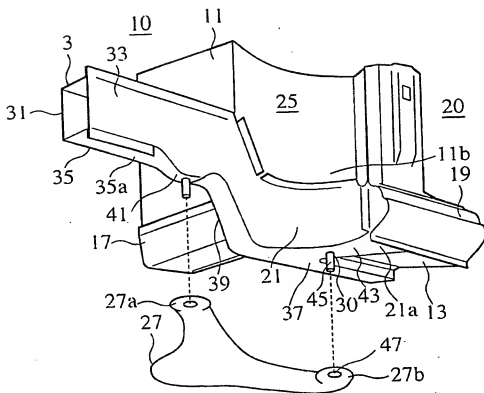


FIG.4

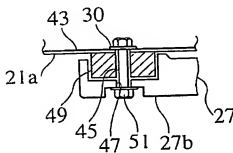


FIG.5

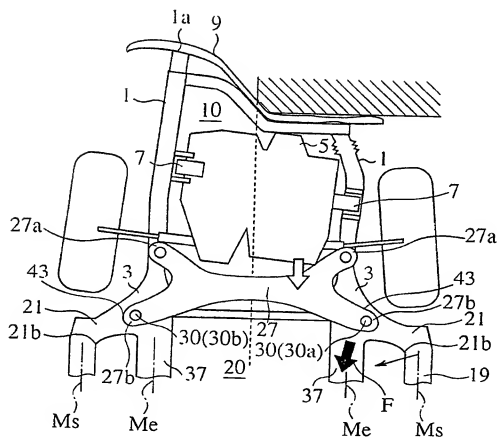


FIG.6

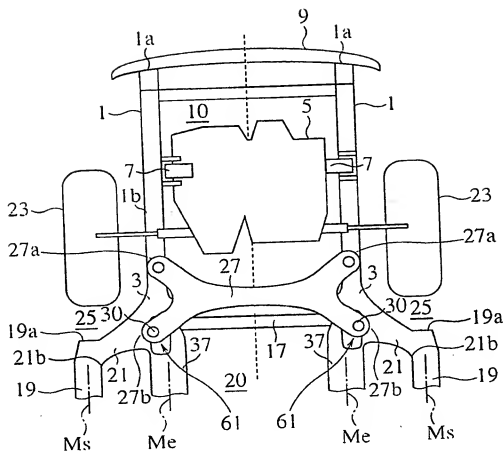


FIG. 7

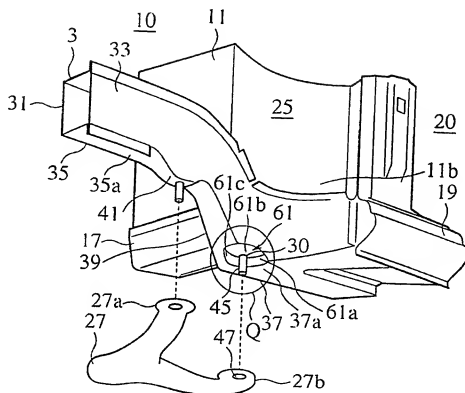


FIG. 8

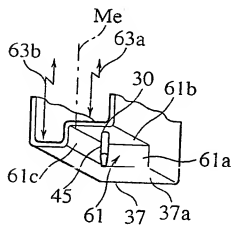


FIG.9

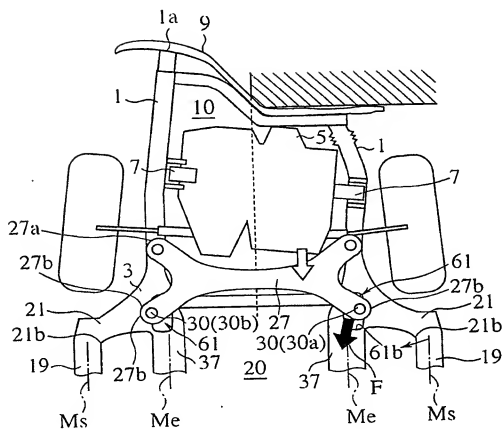


FIG.10

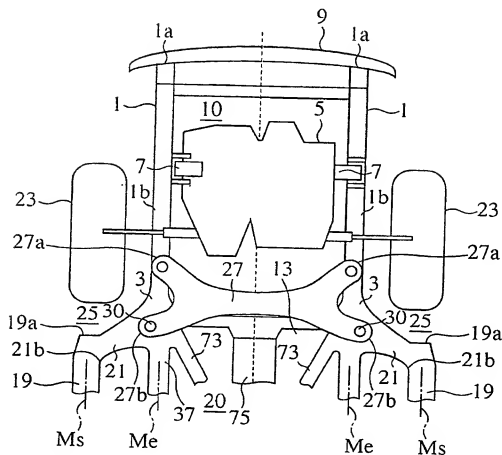
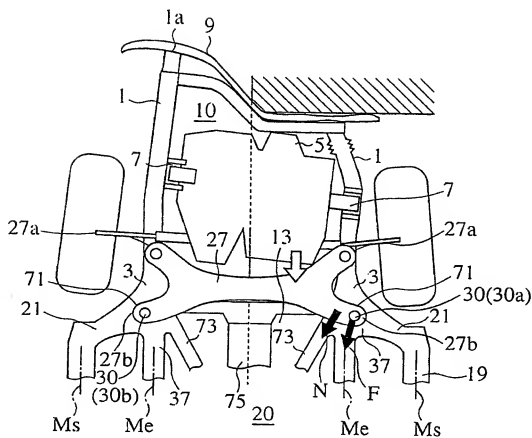


FIG.12



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)